

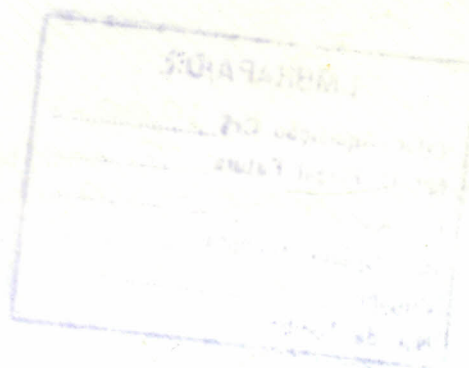
# Investigations on tree species suitable for the recultivation of degraded land areas in Central Amazonia

(SHIFT project BMBF 0339638 / CNPq ENV 42)

From January 1, 1995 to December 31, 1997

Institute of Wood Biology, Hamburg University and Institute of Wood Biology and Wood Preservation, Federal Research Center for Forestry and Forest Products, Hamburg: Prof. Dr. J. Bauch, Dr. O. Dünisch  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazonia Ocidental/Empresa Brasileira da Pesquisa Agropecuária (CPAA/EMBRAPA), Manaus: Dr. L. Gasparotto, C. de Azevedo, R. de Lima, R. de Moraes

Cooperation: University of Paraná, Curitiba: Prof. Dr. Reissmann, E. Neves



Embrapa

634.99  
S555v  
1996

## Annual Report 1996

*Financial support within the Brazilian-German research program  
"Studies on Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics" (SHIFT), Bundesministerium für  
Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF, Germany) und CNPq/IBAMA (Brazil)*

Investigations on tree species  
1996 RT - 1997.00093



3544-1

093/98



## Amazônia Ocidental

### RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁREAS ABANDONADAS E/OU DEGRADADAS ATRAVÉS DE PLANTIOS FLORESTAIS.

#### PROJETO SHIFT - ENV 42

**CELSO PAULO DE AZEVEDO** - Pesquisador

**MANAUS**  
1997

Ministério da Agricultura  
e do Abastecimento

Empresa Brasileira  
de Pesquisa  
Agropecuária  
Embrapa  
Centro de Pesquisa  
Agroflorestal da  
Amazônia Ocidental

Km 28 da AM-010, Caixa Postal - 319  
69.011.970 - Manaus AM

Telefone (092)622-1012  
Fax (092) 622-1100  
Telex (092)



## 1. INTRODUÇÃO

A perspectiva de incorporar novas áreas ao processo produtivo com uso de espécies florestais pode ser obtida através do desenvolvimento de tecnologias de manejo, adaptadas à região que demonstrem ser viáveis a sua aplicabilidade. Este experimento desenvolvido no ecossistema de terra firme, visa, principalmente, avaliar a adaptabilidade de espécies nativas, *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Carapa guianensis*, *Dypterix odorata*, *Ceiba pentandra*, *Tabebuia heptaphylla* e *Virola surinamensis*, a dois sistemas de plantios (pleno sol e capoeira), mediante os parâmetros: incrementos em altura e diâmetro, sobrevivência e aspectos fitossanitários. A PLENO SOL I, os melhores resultados de incremento corrente anual em altura (ICA-h) e diâmetro (ICA DAP) foi para *Hymenaea courbaril* (2,69 m) e *Cedrela odorata*, (2,54 cm), respectivamente. No PLENO SOL II, os valores de incremento médio (IMA) em altura (2,15 m) e DAP (4,30 cm) foram maiores para *Ceiba pentandra*, enquanto que o incremento corrente anual (ICA) foi maior para *Virola* sp, 1,93 m e 2,69 cm, respectivamente. A maioria das espécies estudadas mostraram alta porcentagem de sobrevivência (maior que 80%). As espécies da família Meliaceae apesar de apresentar bom desempenho, continuam apresentando problemas com pragas e doenças, prejudicando a formação do fustes para uso comercial da madeira. No Ensaio Comparativo de Espécies Florestais em Linhas de Enriquecimento na Capoeira, a espécie *Swietenia macrophylla*, apresentou o menor índice de sobrevivência. As espécies que apresentaram melhor adaptação às condições de iluminação parcial, formando um agrupamento homogêneo, foram *Dypterix odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Cedrela odorata* e *Carapa guianensis*, com taxas de sobrevivência acima de 65%.

## 2. OBJETIVOS

Avaliar o comportamento silvicultural de espécies florestais nativas *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Carapa guianensis*, *Dypterix odorata*, *Ceiba pentandra*, *Tabebuia heptaphylla* e *Virola surinamensis*, visando a seleção das mais promissoras para recuperação de áreas degradadas e/ou abandonadas e, verificar a correlação entre a potencialidade das espécies para plantios a pleno sol e em linhas de enriquecimento.

## 3. DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

### 3.1. SUMAÚMA

#### 3.1.1. Designação científica

*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

Família: Bombabaceae

#### 3.1.2. Descrição da árvore

Árvore de crescimento rápido, atingindo muitas vezes porte agigantado; quando em terra firme, de porte menor, embora volumosa; nos terrenos de várzea inundáveis,



altas e com sapopemas características. Quando jovem, tem os galhos e tronco providos de grossos acúleos cônicos, solitários ou não.

Folhas alternas longo-pecioladas com 5-7 folíolos digito-palmadas, membranáceas, curto-pecioladas, lanceolado-acuminados glabros, muitas vezes dentados na parte superior, com estípulas caducas.

Flores em fascículos ou solitárias; pedúnculo guarnecido de pequenas bractéolas regulares (raro sub-regulares); cálice de 1 cm de comprimento, campanulado, persistente, truncado, com 3-12 lobos, irregulares, glabro na parte externa; pétalas (5) de 2,5-3 cm de comprimento, róseo-pálidas com manchas purpúreas, tendo a parte externa densamente recoberta por pêlos alvacentos e a parte interna com poucos pêlos, soldados na base ao tubo estaminal; tubo estaminal de 4-5 mm de comprimento dividido no ápice em 5 ramos, maiores que as pétalas. Ovário cônico, glabro, 5-locular, multi-ovulado, com estiletos filiformes recurvados no ápice, com estigma capitado ou, às vezes, 5-lobado.

Fruto, cápsula coriácea ou mais ou menos lenhosa, obovóide ou elipsoidal, oblonga, 5-valvar com numerosas sementes envoltas por paina alva ou pardacenta muito leve e elástica, que constitui o "kapok" (LOUREIRO & SILVA, 1968).

Floresce durante os meses de agosto a setembro com a árvore quase totalmente despida de folhagem. Os frutos amadurecem em outubro-novembro (LORENZI, 1992).

### **3.1.3. Distribuição geográfica**

Esta espécie encontra-se dispersa na Região Amazônica. LOUREIRO et. al. (1979), cita que esta espécie naturalmente é encontrada no trópico de Câncer, no México, ao sul da América Central para a Colômbia, Venezuela e Equador. Também é encontrada na Costa Oeste da África, Ilha Andaman. Na Península de Malay e Arquipélago. Introduzida em Bermuda em Bahamas e cultivada na Flórida e Califórnia (LOUREIRO & SILVA, 1968).

### **3.1.4. Habitat**

Habita as florestas tropicais inundadas ou pantanosas da várzea e também na terra firme alta com solo argiloso, fértil (LOUREIRO et al, 1979).

### **3.1.5. Características gerais da madeira**

Segundo LOUREIRO & SILVA, 1968, a madeira é muito leve (0,30 a 0,37 g/cm<sup>3</sup>); o lenho é de cor esbranquiçado quando fresco, passando com o tempo para castanho cinza; a grã é regular; a textura é média; e apresenta cheiro e gosto distintos.

### **3.1.6. Usos comuns**

A madeira é empregada na construção de embarcações, caixas, brinquedos, barris de pouca duração, caixotes de embalagem, ubá, miolo de compensados e produção de pasta para celulose.

A paina ou pluma que envolve as sementes é muito utilizada industrialmente para confecção de boias e salva-vidas, para enchimento de colchões e travesseiros e como isolante térmico.

A seiva da planta é empregada contra conjuntivite. A decocção da casca é diurética e contra a hidropisia do baixo ventre.

Os toros da raiz descoberta, das margens dos riachos secos, dão água potável excelente no verão.



Das sementes extrai-se um óleo de sabor e cheiro agradáveis, comestíveis, servindo também para iluminação; tido como bom lubrificante e eficaz contra ferrugens (LORENZI, 1992).

### **3.2. ANDIROBA**

#### **3.2.1. Designação científica**

*Carapa guianensis* Aubl.

Família: Meliaceae

#### **3.2.2. Descrição da árvore**

Árvore grande, de crescimento rápido, até 30 m de altura, de casca grossa e amarga. Encontrada freqüentemente formando associações. Espécie de grande valor pela abundância e teor oleaginoso de suas sementes e largo uso de sua madeira. Caracteriza-se pelas suas grandes folhas pinadas, escuras e pendentes. Possui quase sempre tronco ereto, cilíndrico, sem defeito, com pequenas sapopemas na base, comum à espécie. Floresce de setembro a dezembro e frutifica de fevereiro a julho.

Folhas compostas, com pecíolos longos, alternas, com 30-60 cm de comprimento e até 50 cm de largura; até 19 pares de folíolos paripinados com peciólulos curtos em sua maioria opostos, oblongos-ovais curto-cuspidados ou agudos, mediante 20-25 cm de comprimento por 7 cm de largura, subcoriáceos, verde-escuros, glabros, planos, de margem inteira, penínervios com as nervuras secundárias (12-16 pares) bem marcantes.

Inflorescência em panículas axilares, principalmente na extremidade dos ramos, cerca de 30 cm de comprimento. Flores sub-sésseis, glabras, sub-globosas, de cor creme. Cálice constituído de 4 sépalas redondas e corola de 4 pétalas elíticas, obtusas, cerca de 2 mm de comprimento. Tubo estaminal com 8 lobos ostentando no seu interior 8 anteras, inclusas. Disco carnosos, côncavo. Ovário com 4 lóculos, multiovulado; estilete apical com estigma discóide.

Frutos, cápsulas globosas deiscentes com 6-8 cm de diâmetro, abrindo-se por 4 válvulas; em seu interior encontram-se 8-16 sementes, angulosas, com casca coriácea, ferrugínea e polpa branca, tenra, amarga, com 70% de um óleo espesso, de cor amarelo-escuro, excelente para saboaria e iluminação, usado ainda na medicina indígena associado ao "urucu" como preventivo às picadas de insetos e penetração do "bicho de pé".

#### **3.2.3 Distribuição geográfica**

Manaus, Baixo Amazonas, rio Solimões, alto rio Erepecuru, freqüente no litoral norte do estado do Pará, ilhas, baixo rio Tocantins, até o Estado do Maranhão, A. Central e Antilhas. Geralmente, encontra-se distribuída desde Berlice e Honduras até o Equador, Perú, Brasil e as Guianas; também nas Antilhas, Cuba, República Dominicana e Haití, Guadalupe, Dominique, San Vicente, Trinidad e Tobago.

#### **3.2.4 Habitat**

Em toda a Amazônia, nas matas de várzea e nas faixas alagáveis ao longo dos rios e igarapés.



### 3.2.5 Características gerais da madeira

Segundo LOUREIRO & SILVA, 1968, a madeira da andiroba é moderadamente pesada (0,68 a 0,75 g/cm<sup>3</sup>); o cerne é vermelho escuro brilhante; o alburno é castanho pálido ou palha; apresenta lustre freqüentemente baixo; sua grã é regular; com textura um tanto grosseira; possuindo cheiro e gosto indistintos. Boa de trabalhar, recebendo bom acabamento. Durável, não é atacada pelo cupim, nem pelo "Taru".

### 3.2.6. Usos comuns

A madeira é o uso principal, sendo considerada "madeira de lei" e o óleo dos frutos tem uso popular como remédio caseiro.

Geralmente, a madeira é utilizada na marcenaria, construção civil e naval, compensados, móveis, caibros, caixaria fina, canoas, esquadrias, obras internas, coronhas de armas, lápis, falcas de embarcações. É considerada como madeira resistente ao "Gusano".

A casca como as folhas, depois de cozidas são utilizadas como febrífugo e anti-helmínticas ou para lavagem das úlceras, contra impetigo e outras doenças.

## 3.3. Ucuuba

### 3.3.1. Designação científica

*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.

Família: Myristicaceae

### 3.3.2. Descrição da árvore

Árvore de porte mediano chegando a medir até 30 - 35 m x 60 - 90 cm de diâmetro com sapopemas basais. Apresenta ramificação regular, verticilada quase horizontal; casca espessa esbranquiçada, internamente castanha, instilando pela incisão um líquido transparente. Ramos densamente foliosos, quando jovens flexuosos, verdes, glabros, de ápice finamente pubescente.

Folhas de 15 - 20 cm de comprimento por 2 - 3 cm de largura, de base obtusa ou truncada, raro aguda e ápice agudo ou acuminado; nervuras sub-horizontais, arqueadas, soldando-se à pouca distância da margem, com tomento amarelado na página superior, aí de pouca duração e na inferior raramente persistente. Pecíolo de 2 - 6 mm de comprimento. Pilosidade atingindo desde os ramos até a inflorescência.

Inflorescência em panículas axilares ou subaxilares. Panículas masculinas de 5 - 10 cm de comprimento com pedicelos lateralmente opostos. Fascículos com 8 - 15 flores nas extremidades dos ramos da inflorescência. Brácteas, 1 - 2 ovais ou oblongas de 2 - 4 mm de comprimento, pubescentes em ambos os lados, caducas, de margem freqüentemente enrolada. Pedicelos desprovidos de bracteolas de 0,5 mm de comprimento. Perigônio de 0,5 mm quase 2 mm de comprimento, 3-lobado, lobos ovais semi-abertos. Anteras 3, inclusas, soldadas. Flores femininas raras, com as flores masculinas, dispostas em ráceros curtos, sésseis, campanuladas, 3-partidas, com lobos oval-agudos, eretos. Ovário ovóide, com estilete curto e estigma emarginado-bífido, ereto.

Fruto elipsóide, de 14 - 16 mm de comprimento, curto-estipitado, quando jovem inteiramente semi-veludoso, mais tarde glabro, bivalvar.

É uma árvore que se presta para cultivos, frutificando com rapidez. As sementes descascadas contêm 60 a 65% de uma gordura consistente de grande valor comercial, conhecida por sebo de ucuúba, sucedâneo do sebo animal no fabrico de sabões, velas,



etc. Produz além disso um tri-glicerídio conhecido tecnicamente por trimiristina de grande procura no mercado mundial devido à sua relativa escassez, figurando com principal ingrediente de um número elevado de preparações com emprego em cosméticos e perfumaria. O processo de extração da trimiristina a partir do sebo não constitui dificuldade alguma (LOUREIRO & SILVA, 1968).

### 3.3.3. Distribuição geográfica

A área geográfica conhecida abrange o estado do Pará, a metade oriental do Estado do Amazonas incluindo o Baixo rio Negro (Ilhas da Baía Boiassu, frequente), o estado de Roraima, o Nordeste do Brasil (do Maranhão até Pernambuco, talvez além), as Guianas, Venezuela, Trinidad e algumas das pequenas Antilhas. Aparece também no Peru, perto de Iquitos.

### 3.3.4. Habitat

Muito comum nas margens alagáveis dos rios, igarapés, ilhas pantanosas, nos igapós e várzeas do Amazonas e Pará. Do Maranhão a Pernambuco ocorre em floresta. Ocorre ainda nas Guianas, América Central e Antilhas.

### 3.3.5. Características gerais da madeira

Segundo LOUREIRO & SILVA, 1968, a madeira da ucuúba é leve e macia (0,45 a 0,55 g/cm<sup>3</sup>); possui cerne bege bem claro levemente rosado, uniforme com brilhos sedoso sob incidência luminosa apropriada, bem desenvolvido; alburno mais claro, bem desenvolvido; sua grã é regular; textura média; não apresenta gosto nem cheiro distintos. Boa de trabalhar em todos os sentidos.

### 3.3.6. Usos comuns

É muito utilizada na marcenaria, fabricação de caixas de embalagem para cigarros, palitos de fósforos, urnas funerárias, compensado, parte interna de móveis. Boa para pasta destinada à fabricação de papel. A cinza da madeira é rica em potassa.

## 3.4. IPÊ-ROSA

### 3.4.1. Designação científica

*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol.

Família: Bignoniaceae

### 3.4.2. Descrição da árvore

Apresenta características distintas, árvore elevada. Casca pardo-acinzentada, finamente fissurada vertical e transversalmente, gerando placas persistentes, rugosa; liber laminado, reticulado e com pontos brilhantes à luz incidente; quando nova a árvore, a casca é mais ou menos íntegra e lisa. Folíolos 7, às vezes 5 em uma folha ou em outra, oval-lanceolados, com a base cuneada até suborbicular, de acuminados até caudados, o acúmen medindo 1,5 - 3 cm, membranáceos, finos, geralmente negros no herbáceo, glabros ou tão somente pilosos nas axilas das nervuras inferiores, regularmente serrilhados, medindo 6 - 16 x 3 - 6 cm; pecíolo com 5 - 10 cm. Flores em tríades cujos pedúnculos se ramificam dicotomicamente e são pilosos, as quais compõem conjuntos corimbiformes nas pontas dos râmulos sem folhas; cálice mais ou menos tomentoso, com 5 - 8 mm; corola róseo-violácea, pilósula (pêlos in vivo alvos),



atingindo 5 - 7 cm. Cálice campanulado, pubérulo, com 10 - 15 mm de comprimento, com lacínias arredondadas. Corola amarelo-dourada, medindo 6 - 8 cm de comprimento (podendo atingir até 10 cm), externamente com longos e esparsos pêlos alvos abaixo do lábio superior; o tubo é infundibuliforme e o limbo amplo. O ovário é cônico, com 2 - 4 mm de comprimento. Apresenta fruto linear, sinuoso, estriado, com 35 - 50 x 1,5 - 2 cm; sementes até 3,5 cm de comprimento.

Floresce entre julho e setembro e frutifica em outubro-novembro. Um quilo encerra perto de 13500 sementes, as quais germinam em cerca de 10 dias.

#### **3.4.3. Distribuição geográfica**

É comumente encontrada do sul da baía à Guanabara. Comum na floresta atlântica do Rio de Janeiro e Guanabara, sobre a Serra do Mar.

#### **3.4.4. Habitat**

Na floresta pluvial e floresta atlântica.

#### **3.4.5. Características gerais da madeira**

Pardo-clara ou pardo-olivácea até pardo-acastanhado escura, sempre com reflexo esverdeado. Apresenta superfície pouco brilhante, lisa, de aspecto oleoso. É muito pesada, duríssima e indefinidamente durável sob quaisquer condições. Contém cristais amarelos de lapachol, o qual, sob ação dos álcalis, se torna intensamente vermelho; sendo abundante o lapachol, a madeira assume tonalidade amarelo-esverdeada.

É difícil de serrar. O alburno, com 3 - 5 cm, é amarelo-pardacento-claro.

#### **3.4.6. Usos comuns**

Muito utilizada em construções pesadas e estruturas externas, civis e navais, quilhas de navios, pontes, dormentes, postes; tacos de assoalho e de bilhar; tanoaria; bengalas, cangas, eixos de roda, varais de carroça; e assim por diante. Nota-se que não é resistente ao gusano marinho.

### **3.5. CEDRO**

#### **3.5.1. Designação científica**

*Cedrela odorata* L.

Família: Meliaceae

#### **3.5.2. Descrição da árvore**

Árvore grande, de 30 a 35m de altura, de crescimento rápido tanto por semente como por estaca. O fruto é uma cápsula elipsóide, lenhosa, com sementes aladas, pequenas e achatadas, facilmente dispersadas pelo vento.

A espécie prefere solos profundos e úmidos. No Amazonas encontra-se em solos argilosos nas terras firmes e também em solos arenosos. Como espécie heliófita a planta necessita de luz, e deve ser plantada em plena abertura (100%), nos espaçamentos de 5m x 5m ou 2m x 2m (Peru). Pode-se usar no plantio mudas de raiz nua ou embaladas em sacos plásticos com 9 a 12 meses de idade. Como tratamento silvicultural durante os dois primeiros anos, deve ser feita limpeza nas linhas do plantio, até que a planta vença a competição de ervas e arbustos. Foi observado que o broto terminal é atacado pelo inseto *Hypsipyla grandella* Zeller (coleóptero), que dano à



planta interrompendo o crescimento e deformando o fuste. Na Reserva Ducke (Manaus), desenvolve-se bem em plena abertura (100% de luz), apresentando uma sobrevivência de 98% com 09 anos de idade, 6,24m de altura e 7.3cm de DAP. (LOUREIRO et al., 1979)

### 3.5.3. Distribuição geográfica

O gênero *Cedrela* possui sete espécies, produtoras de madeiras semelhantes, distribuídas desde as Antilhas e México até a Argentina (excluindo o Chile). Além de *Cedrela fissilis* ocorrem outras duas espécies do gênero no Brasil: a *Cedrela lilloi* C. de Candolle, com ocorrência no Sul do Brasil e a *Cedrela odorata* (sinônimo: *Cedrela angustifolia*), principalmente na Região Amazônica. Esta é a que tem maior área de ocorrência, indo do México até a Argentina. (CARVALHO, 1994).

### 3.5.4. Habitat

Encontrada nas matas de terra firme, sendo também bastante freqüente nas margens inundadas de alguns rios.

### 3.5.5. Usos comuns

Contraplacados, marcenaria, caixotaria, compensados, esquadrias, obras internas, carpintaria, caixas de charutos, tabuados e embarcações leves. Sucedâneo do mogno, de alto valor comercial e largamente utilizado pelas indústrias madeireiras da região.

## 3.6. CUMARU

### 3.6.1. Designação científica

*Dipteryx odorata* ( Aubl. ) Willd.

Família: Fabaceae

### 3.6.2. Descrição da árvore

Árvore grande com 30m de altura, mais baixa quando cultivada. A espécie é tida como importante para reflorestamento, frutificando precocemente aos 04 anos de idade. O fruto é uma drupa ovóide-oblonga, indeiscente, com semente oblonga, aromática, de onde se extrai um óleo essencial, usado em perfumaria (cumarina), e são de grande importância na economia regional.

### 3.6.3. Distribuição geográfica

O gênero *Dipteryx* reúne onze espécies, distribuídas principalmente na Amazônia e na América Central. A *Dipteryx odorata* ( Aubl. ) Willd., é a espécie mais próxima da *Dipteryx alata*, seu par vicariante. O cumaru-verdadeiro ocorre na Amazônia Legal, do Acre ao Maranhão, tanto em mata de terra firme como em mata de várzea, chegando até a Floresta Ombrófila Densa ( Floresta Atlântica ), em Pernambuco. ( CARVALHO, 1994 )

### 3.6.4. Habitat

Habita as matas de terra firme e várzeas altas do Baixo Amazonas.



### 3.6.5 Usos comuns

Implementos agrícolas, dormentes, construção naval, tanoaria, ebanisteria, cabos de ferramentas, moirões, carroceria, estacas, esteios, eixos de moinhos, tacos para soalhos, vigamentos, artigos laminados, marcenaria, carpintaria, etc. A madeira dura de 10 a 20 anos em solos bem drenados. É tida como uma das melhores madeiras para dormentes, não apenas pela durabilidade, como também porque não se fende quando exposta ao sol. ( LOUREIRO et al., 1979 ).

## 3.7. JATOBÁ

### 3.7.1. Designação científica

*Hymenaea courbaril* L.

Família: Caesalpinaceae

### 3.7.2. Descrição da árvore

Árvore grande que pode alcançar de 10 a 25m de altura e até 1m de diâmetro ou mais. Caracteriza-se principalmente por produzir uma resina "jutaí-cica" ou "copal da América", utilizada para a indústria de vernizes inferiores e na medicina caseira. O fruto é uma vagem indeiscente, espessa e lenhosa, contendo de 2 a 4 sementes envolvidas numa polpa amarelo-pálido, adocicada, farinácea e comestível. Na floresta os indivíduos encontram-se distanciados uns dos outros. As sementes do jatobá são ortodoxas, apresentando alto potencial de armazenamento em câmara fria ( $T = 5^{\circ} - 6^{\circ}C$ ).

Floração: setembro a outubro; Frutificação: março a julho; Desfolha total: julho a agosto; Regeneração Natural: regular. Em regime de plantio ótimo índice de sobrevivência ( 80-90% ); Poder germinativo: 70-80%; Número de sementes/Kg: em média 480.

Apesar de duras, as sementes germinam rapidamente (12-18 dias); o desenvolvimento das mudas é rápido, ficando prontas para serem levadas a campo em menos de 6 meses. O desenvolvimento das plantas no campo, entretanto, é apenas médio (LORENZI, 1992 ).

### 3.7.3. Distribuição geográfica

Desde o México, atravessa a América Central, ocorrendo abundantemente na Hiléia, chegando até São Paulo. Aparece também nas Guianas, Suriname, Venezuela, Colômbia, Antilhas e Bolívia.

### 3.7.4. Habitat

Habita as matas de terra firme; freqüente em solos argilosos e em certas várzeas altas; rara no campo e nas capoeiras, onde os indivíduos tomam proporções menores.

### 3.7.5. Usos comuns

Obras hidráulicas, carroçaria, postes, tonéis, dormentes, construções de todas as espécies, móveis, laminados, esteios, tacos de soalhos, tornaria, vigamentos, vagões, rodas e eixos de carro, bengalas, cabo de escovas e ferramentas, arcos de instrumentos musicais, estacas e construção de pianos.



### **3.8. MOGNO**

#### **3.8.1. Designação científica**

*Swietenia macrophylla*

Família: Meliaceae

#### **3.8.2. Descrição da árvore**

Características Gerais da Árvore - Árvore de grande porte, atingindo até 30m de altura por 50-80cm de diâmetro, podendo chegar a 50 m de altura por 2 m de diâmetro. O fruto é uma cápsula lenhosa, semelhante a Cedrela, porém maior e mais escura; sementes aladas vermelho-pardacentas. Floração de março a abril e frutificação de outubro a novembro; desfolha parcial de janeiro a fevereiro; regeneração natural baixa (20-30%).

O plantio é aconselhável em plena abertura. O sistema radicular é bastante profundo. Como tratamento silvicultural aconselha-se fazer limpeza nas linhas do plantio durante os dois primeiros anos. O broto terminal da planta é atacado pela *Hypsipyla grandella*. Na Reserva Ducke, num experimento com sombra lateral de mais ou menos 20%, com 4 anos de idade, a espécie apresentou 54% de sobrevivência, com 2,08m de altura e 1,4cm de diâmetro (DAP), no espaçamento de 5,0 x 2,50m. A espécie exige luz e por isso desenvolve-se melhor em plena abertura. Na região de Bragantina/PA, plantada em plena abertura, apresenta 3,10m de altura com 2 anos e 5 meses de idade, com 22% de sobrevivência. O número de sementes/kg é de 1300 a 2000 e o índice de germinação é de 87-96%. A capacidade germinativa é alta e as primeiras germinações ocorrem com 20 dias. O período de germinação é de 20-25 dias e as sementes permanecem viáveis durante os primeiros 3-4 meses, podendo serem conservadas por mais tempo em temperatura de 4° C. (LOUREIRO et al., 1979).

#### **3.8.3. Distribuição geográfica**

Árvore de larga distribuição, desde a península de Iucatã até a Colômbia, Venezuela, Peru e extremo ocidental do Brasil. No Brasil, sua distribuição vai das bacias superiores do Juruá e Purus, passando pelas bacias do médio Madeira, norte do Mato Grosso e sul do Pará (bacias do alto Tapajós e alto Xingu) e estendendo-se para o nordeste até o médio Tocantins e o vizinho rio Balsas.

#### **3.8.4. Habitat**

A espécie abunda nas terras úmidas, algumas vezes pantanosas, porém freqüente nas ribanceiras ou fâdeiras bem drenadas, que recebem alta precipitação.

#### **3.8.5. Usos comuns**

Por ser altamente resistente ao ataque de fungos e insetos, é usada em móveis de luxo, compensado, construção civil, decoração interna, régua de cálculo, instrumentos científicos de alta precisão, indústria de aviação, instrumentos musicais, etc.



#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento é constituído de três ensaios: Pleno Sol I e Capoeira, instalados em janeiro de 1992 e Pleno Sol II, instalado em junho de 1992 e março de 1993, (QUADRO 1), no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Ocidental - CPAA, localizado no Km 24 da Rodovia AM-010. A área está compreendida entre as coordenadas 59°52'40" e 59°58'00" de longitude oeste e 03°00'00" e 03°08'00" de latitude sul (RIBEIRO, 1976). Os ensaios a Pleno Sol contêm 10 espécies, perfazendo um total de 20. O delineamento é inteiramente ao acaso com parcelas de 25 plantas, espaçadas de 3,0 x 3,0 metros, com quatro repetições (FIGURA 1). São avaliadas anualmente as nove plantas centrais das parcelas quanto ao índice de sobrevivência, aspectos fitossanitários, altura e diâmetro.

Ensaio comparativo de espécies em linhas de enriquecimento em ecossistema de terra firme (CAPOEIRA), consta das mesmas espécies utilizadas no Ensaio Pleno Sol I (Quadro 1). O delineamento é inteiramente ao acaso com quatro repetições. As parcelas são lineares formadas por 10 árvores por espécie, plantadas a cada 3,5m entre plantas e 7,0m entre linhas. Atualmente as plantas são avaliadas, anualmente, quanto à sobrevivência, aspectos fitossanitarios e fenológicos, altura, DAP, forma do fuste e da copa e dominância apical.

QUADRO 1 - Relação de espécies no Pleno Sol I e II com os dados de plantio

EXPERIMENTO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	DATA DO PLANTIO	IDADE
PLENO SOL I	Andiroba(*)	<i>Carapa guianensis</i>	janeiro/92	5 anos
	Breu sucububa	<i>Trattinickia burserifolia</i>	janeiro/92	5 anos
	Castanha do brasil	<i>Bertholettia excelsa</i>	janeiro/92	5 anos
	Cedro(*)	<i>Cedrela odorata</i>	janeiro/92	5 anos
	Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i>	janeiro/92	5 anos
	Cumaru(*)	<i>Dypterix odorata</i>	janeiro/92	5 anos
	Jatobá(*)	<i>Hymenaea courbaril</i>	janeiro/92	5 anos
	Mogno(*)	<i>Swietenia macrophylla</i>	janeiro/92	5 anos
	Taxi branco	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	janeiro/92	5 anos
	Acacia mangium	<i>Acacia mangium</i>	janeiro/92	5 anos
PLENO SOL II	Ucuuba(*)	<i>Virola surinamensis</i>	junho/92	4 anos
	Ipê-rosa(*)	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	junho/92	4 anos
	Sumaúma(*)	<i>Ceiba pentandra</i>	junho/92	4 anos
	Jarana		junho/92	4 anos
	Mata pasto	<i>Sena reticulata</i>	março/93	3 anos
	Cassia f. amarela	<i>Sena siamea</i>	março/93	3 anos
	Erithryna	<i>Erithryna costaricense</i>	março/93	3 anos
	Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	março/93	3 anos
	Angustissima	<i>Acacia angustissima</i>	março/93	3 anos
	Auriculiformes	<i>Acacia auriculiformes</i>	março/93	3 anos

• = espécies utilizadas neste trabalho



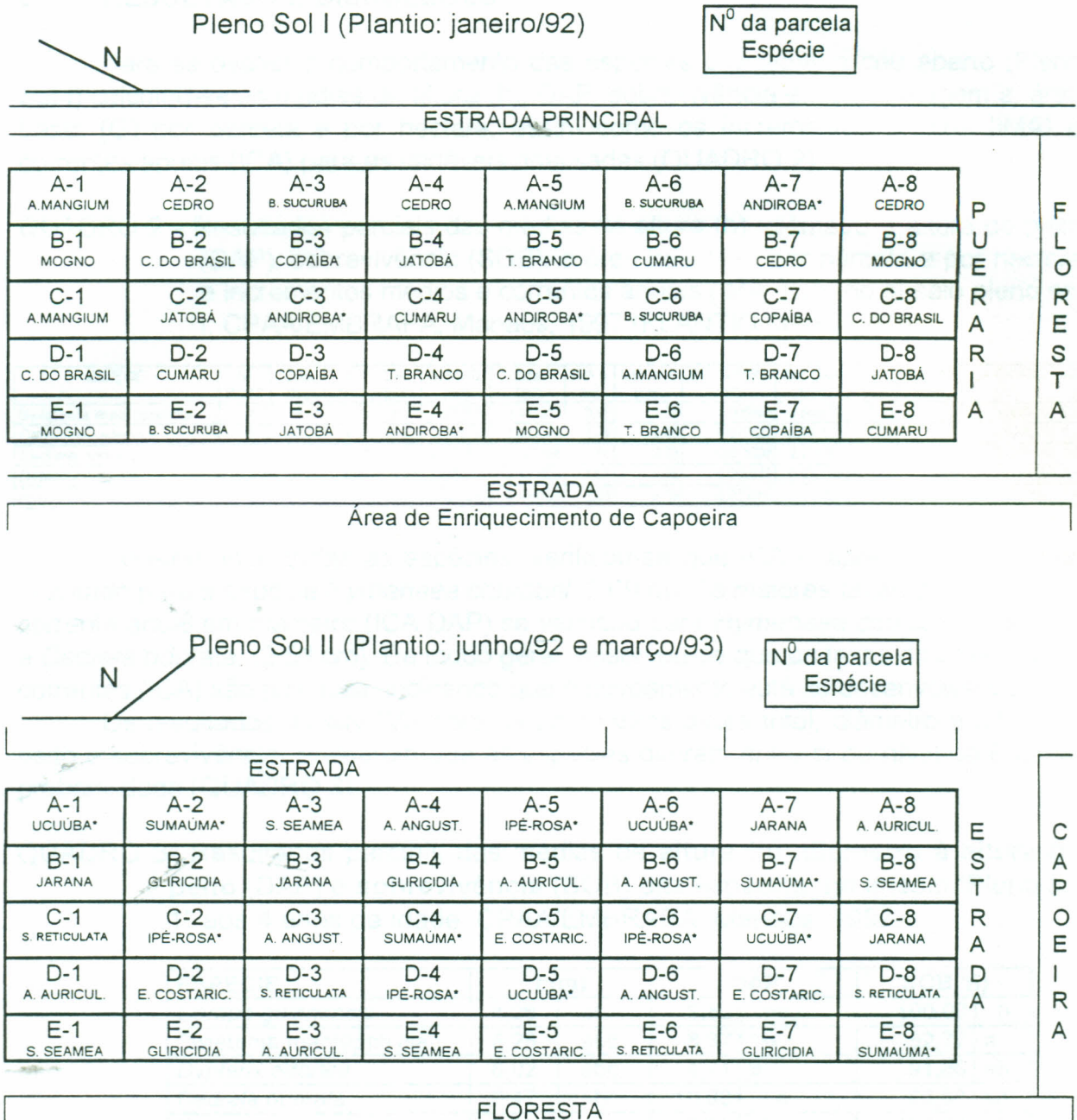


FIGURA 1. Croqui de localização dos experimentos

Segundo Ribeiro (1976), o clima local, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Afi, tropical praticamente sem inverno. A temperatura para o mês mais frio nunca é inferior a 18°C; chuvas durante todo o ano, indicando isotermia, uma vez que as oscilações anuais de temperatura média não ultrapassam a 5°C; não há propriamente verão nem inverno. A distribuição das chuvas é durante todo o ano, com pluviosidade em torno de 2000 mm.

O relevo da região varia de plano a suave ondulado. O solo é do tipo latossolo amarelo distrófico, textura muito argilosa, com as seguintes características químicas: pH em torno de 4,5; N = 0,17%, P = 1 e K = 20 ppm; Ca = 0,26, Mg = 0,11 e Al = 1,7 meq/100g.



## 5. RESULTADO E DISCUSSÕES

Para se avaliar o comportamento das espécies plantadas a céu aberto (Pleno Sol I) calculou-se as médias de altura (h), DAP, sobrevivência em porcentagem e, área basal (G) por parcela e por hectare, assim como os incrementos médios (IMA) e correntes anuais (ICA) para as variáveis analisadas (QUADRO 2).

QUADRO 2 - Resultados parciais das médias de altura (h), diâmetro a altura do peito (DAP), sobrevivência (SOB), e área basal (G), por parcela e por hectare e incrementos médios e correntes anuais (IMA, ICA) no ensaio pleno sol I, CPAA/EMBRAPA, Manaus, 1997 (PLANTIO MARÇO/93).

ESPECIE	Nº PARC	SOB (%)	h (m)	DAP (cm)	G/PARC. (m²)	G/ha (m²)	IMA h (m)	IMA DAP (cm)	IMA G/PARC (m²)	IMA G/ha (m²)	ICA h (m)	ICA DAP (cm)	ICA G/PARC (m²)	ICA G/ha (m²)
<i>Swietenia macrophylla</i>	4,8	52,78	5,29	8,37	0,027875	3,441353	0,99	1,57	0,006969	0,860338	0,71	1,02	0,006910	0,853078
<i>Carapa guianensis</i>	9,0	100,00	4,97	9,83	0,069709	8,606073	1,24	2,46	0,017427	2,151518	1,24	1,78	0,022682	2,800308
<i>Cedrela odorata</i>	8,0	88,89	6,43	10,90	0,073592	9,085408	1,61	2,73	0,018398	2,271352	1,48	2,54	0,029956	3,698256
<i>Dypterix odorata</i>	8,3	91,67	6,02	4,71	0,017261	2,131023	1,51	1,18	0,004315	0,532756	1,67	1,36	0,008490	1,048143
<i>Hymenaea courbaril</i>	9,0	100,00	7,36	8,23	0,052244	6,449864	1,84	2,06	0,013061	1,612466	2,69	2,66	0,027996	3,456285

Considerando todas as espécies, verificou-se que ICA h apresentou o melhor resultado para a espécie *Hymenaea courbaril* (2,69 m). As maiores taxas de incremento corrente anual em diâmetro (ICA DAP) se verificou para *Hymenaea courbaril* (2,66 cm) e *Cedrela odorata*, (2,54 cm). De modo geral, observou-se que as taxas de incrementos correntes (ICA) são positivas, indicando que o povoamento está se desenvolvendo.

Os resultados da ANOVA para os parâmetros altura total, diâmetro à altura do peito e sobrevivência, revelaram que as espécies diferem entre si ao nível de 95% de probabilidade (QUADRO 3).

QUADRO 3- Resultados parciais das médias de **altura** (h), **diâmetro à altura do peito** (DAP) e **sobrevivência** (SOB) das espécies, no ensaio "Pleno sol 1" aos 4 anos de idade. CPAA/EMBRAPA, Manaus, 1997.

ESPECIE	h(m)		DAP		SOB(%)	
<i>Carapa guianensis</i>	4,96	ab	9,83	bc	100,00	b
<i>Swietenia macrophylla</i>	5,28	abc	8,37	b	52,77	a
<i>Dypterix odorata</i>	6,02	abc	4,71	a	91,66	ab
<i>Cedrela odorata</i>	6,47	bc	10,93	c	88,88	ab
<i>Hymenaea courbaril</i>	7,36	c	8,22	b	100,00	b

Espécies seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

A espécie *Hymenaea courbaril* (7,36 m) apresentou o melhor desempenho em altura. Examinando-se o desenvolvimento em diâmetro, *Cedrela odorata* (10,93 cm), apresentou melhor desempenho, seguida por e um grupo de espécies (*Himenaea courbaril*, *Swietenia macrophylla*, e *Carapa guianensis*) com DAP acima de 8,00 cm. A espécie *Dypterix odorata* apresentou a pior performance em diâmetro.

Nos primeiros quatro anos, as espécies *H. courbaril* e *C. guianensis* apresentaram as maiores taxas de sobrevivência (100%). A espécie *S. macrophylla* teve o pior desempenho com 52,77 % de sobrevivência.

No ensaio a "Pleno sol II", calculou-se as médias de altura (h), DAP, sobrevivência em porcentagem e, área basal (G) por parcela e por hectare, assim como



os incrementos médios (IMA) e correntes anuais (ICA) para as variáveis analisadas. Em geral, os valores de incremento médio (IMA) em altura (2,15 m) e DAP (4,30 cm) foi maior para *Ceiba pentandra*, enquanto que o incremento corrente anual (ICA) foi maior para *Virola surinamensis*, 1,93 m e 2,69 cm, respectivamente.

Os resultados parciais obtidos nas análises de variância para os parâmetros altura total, diâmetro à altura do peito e sobrevivência são mostrados nas Quadro 4.

QUADRO 4 - Resultados parciais das médias de altura (h), diâmetro à altura do peito (DAP) e sobrevivência (SOB) das espécies, no ensaio "Pleno sol II" aos 4 anos de idade. CPAA/EMBRAPA, Manaus, 1997 (PLANTIO JUNHO/92).

ESPÉCIE	h(m)	DAP	SOB(%)
<i>Virola sp</i>	4.18 a	6.59 a	97.22 a
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	4.54 a	6.47 a	86.11 a
<i>Ceiba pentandra</i>	8.58 b	17.21 b	97.22 a

Espécies seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Observa-se no Quadro 4, que para os parâmetros altura e diâmetro o "teste F" mostrou-se significativo, demonstrando haver diferenças entre as espécies testadas. Por outro lado, para o parâmetro sobrevivência o "teste F" não apresentou diferença significativa entre as médias, que variou de 86,11 a 97,22% para as espécies *Tabebuia pentaphylla* e *Ceiba pentandra*, respectivamente.

Com quatro anos de idade a espécie *Ceiba pentandra*, apresentou o melhor desempenho em altura e diâmetro com 8,58 m e 17,21 cm, respectivamente, *Virola sp* e *Tabebuia pentaphylla* não apresentaram diferenças significativas em relação a essas duas variáveis.

Os resultados do ensaio comparativo de espécies em linhas de enriquecimento em ecossistema de terra firme são apresentados no Quadro 5.

QUADRO 5 - Resultados parciais das médias de altura (h), diâmetro a altura do peito (DAP), sobrevivência (SOB), e área basal(G), por parcela e por hectare e incrementos médios e correntes anuais (IMA, ICA) no ensaio Capoeira" aos 4 anos de idade. CPAA/EMBRAPA, Manaus, 1997.

ESPECIE	Nº PAR	SOB (%)	h (m)	DAP (cm)	G (m²)	IMA h (m)	IMA DAP (cm)	IMA G (m²)	ICA h (m)	ICA DAP (cm)	ICA G (m²)
<i>Hymenaea courbaril</i>	7,75	77,50	ab	2,67	a	1,84	a	0,002194	0,67	0,46	0,000549
<i>Swietenia macrophylla</i>	4,25	42,50	a	2,83	a	2,67	ab	0,004564	0,71	0,67	0,001141
<i>Dyptenx odorata</i>	7,75	77,50	ab	3,23	a	1,98	a	0,002895	0,81	0,49	0,000724
<i>Cedrela odorata</i>	8,25	82,50	b	3,67	a	3,99	ab	0,010262	0,92	1,00	0,002566
<i>Carapa guianensis</i>	9,00	90,00	b	4,36	a	4,87	b	0,018219	1,09	1,22	0,004555

Espécies seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Os resultados das análises de variância para os parâmetros diâmetro e sobrevivência apresentaram significância menor que 5%, pelo "Teste F", enquanto que, altura não apresentou significância ao mesmo nível de probabilidade, para o fator de variação "espécie".



As espécies que apresentaram melhor adaptação às condições de iluminação parcial, formando um agrupamento homogêneo foram *Dypterix odorata*, *H. courbaril*, *Cedrela odorata* e *Carapa guianensis*, com taxas de sobrevivência acima de 65%.

De modo geral, as espécies desenvolvem-se bem em plena abertura (100% de luz). O plantio sob cobertura parcial (capoeira) não foi suficiente para proteger as árvores das meliaceae do ataque da *Hypsipyla grandella* (QUADRO, 6)

QUADRO 6 - Resumo geral das médias de **altura** (h), **diâmetro à altura do peito** (DAP) e **sobrevivência** (SOB) das espécies, no ensaio "Pleno sol 1" X Capoeira, aos 4 anos de idade. CPAA/EMBRAPA, Manaus, 1997.

ESPÉCIE	h(m)		DAP		SOB(%)	
	PSOL 1	CAPOEIRA	PSOL 1	CAPOEIRA	PSOL 1	CAPOEIRA
<i>Carapa guianensis</i>	4,96	4,36	9,83	4,87	100,00	90,00
<i>Swietenia macrophylla</i>	5,28	2,83	8,37	2,67	52,77	42,50
<i>Dypterix odorata</i>	6,02	3,23	4,71	1,98	91,66	77,50
<i>Cedrela odorata</i>	6,47	3,67	10,93	3,99	88,88	82,50
<i>Hymenaea courbaril</i>	7,36	2,67	8,22	1,84	100,00	77,50

## 5. CONCLUSÕES

Nos experimentos a pleno sol, muitas das espécies estudadas mostraram alta porcentagem de sobrevivência, que poderiam ter sido maiores se houvesse um controle e um melhor conhecimento das pragas e doenças que atacam as espécies florestais. O crescimento em diâmetro e altura variou muito entre as espécies, conforme o hábito de crescimento das mesmas (rápido, médio, lento). Entretanto, verifica-se que há um grande número de espécies com alto valor comercial capazes de serem manejadas em condições de plantações homogêneas.

A forte variação do crescimento das árvores da mesma espécie em diferentes sistemas de plantação (pleno sol x capoeira), indica que as condições do sítio tem uma forte influência sobre o crescimento.

Finalmente, é necessário observar que muitas espécies testadas nesta fase inicial têm uma base genética estreita. E que nas fases posteriores das investigações será importante realizar testes de procedência das mais promissoras bem como desenvolver técnicas de manejo adequadas para plantações em grande escala.

Manaus, 22 de setembro de 1997

CELSON PAULO DE AZEVEDO